



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA

**CARACTERÍSTICAS DE INFECCIONES EN FRACTURAS EXPUESTAS EN EL
HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA EL PERIODO 2014-2016.**

Proyecto de investigación previa a la
Obtención del título de Médico.

AUTORAS:

JESSICA ALEXANDRA GUERRERO DÉLEG CI: 0105388870

LISSETTE ADRIANA HERAS NARANJO CI: 0106159411

DIRECTOR:

DR. FULVIO ENRIQUE ZÚÑIGA CABRERA CI: 0102592078

ASESOR:

DR. PABLO GIOVANNI VILLOTA CARDOSO CI: 0102178886

CUENCA – ECUADOR
2017



RESUMEN

Antecedentes

Las fracturas expuestas se consideran una emergencia ortopédica debido a las complicaciones que éstas pueden presentar, siendo la infección de herida quirúrgica la más frecuente. Las infecciones a su vez pueden evolucionar y tener consecuencias tan graves como la amputación del miembro, lo que deriva en la afectación permanente de la calidad de vida del paciente.

Objetivo General: Determinar las características de infecciones en fracturas expuestas en pacientes atendidos en emergencia del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2014 – 2016.

Metodología: Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, utilizando el sistema informático de consulta del Hospital José Carrasco Arteaga, se revisaron 315 historias clínicas de pacientes que presentaron fracturas expuestas. Los datos fueron analizados en el programa SPSS Versión 15.0 y los resultados se presentan en las tablas correspondientes.

Resultados: Los pacientes con infecciones en fracturas expuestas se presentaron en un 40,4% de los casos, la edad con mayor porcentaje de infecciones fue entre 20 a 30 años con un 43% y en el sexo masculino se presentó en un 63,3%.

Conclusión: Se presenta una alta frecuencia de infecciones en fracturas expuestas, éstas se presentaron en adultos jóvenes y en el sexo masculino, en fracturas expuestas con grado I de Gustillo, en lesiones donde el mecanismo de fractura fue directo, fue más común en fracturas de la tibia, se presentó en pacientes que estuvieron hospitalizados de 1 a 5 días, que tuvieron una cirugía y donde la fijación utilizada fue la interna.

Palabras clave: FRACTURAS, FRACTURAS EXPUESTAS, INFECCIONES.



ABSTRACT

Background: Exposed fractures are considered an orthopedic emergency because of the complications they may present, surgical wound infection is the most frequent. Infections can evolve and have consequences as severe as amputation of the limb, which results in permanent impairment of the patient's quality of life

General Objective: To determine the frequency and characteristics of infections in exposed fractures in patients attended in the emergency area of the Hospital José Carrasco Arteaga in the period 2014 - 2016.

Methodology: A cross-sectional descriptive study was developed, using the computerized consultation system of the José Carrasco Arteaga Hospital. 315 clinical histories of patients who suffered exposed fractures were reviewed. The data were analyzed in the program SPSS Version 15.0 and the results are presented in the corresponding tables.

RESULTS: Patients with infections in exposed fractures were present in 40.4% of the cases, the age with the highest percentage of infections was between 20 and 30 years with 43% and the sex with the highest percentage was male with 63.3%

Conclusion: There is a high frequency of infections in exposed fractures, which occurred in young adults and in the male sex, in fractures exposed with grade I of Gustillo, in lesions where the mechanism of fracture was direct, the location of the most common fracture was in the tibia, in patients who were hospitalized for 1 to 5 days, who had surgery and the fixation used was the internal one.

Keywords: FRACTURES, EXPOSED FRACTURES, INFECTIONS.



INDICE:

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN..... | 2 |
| ABSTRACT..... | 3 |
| 1. INTRODUCCIÓN: | 12 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: | 13 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN: | 14 |
| 2. FUNDAMENTO TEÓRICO | 16 |
| 2.1 Historia | 16 |
| 2.2 Epidemiología..... | 17 |
| 2.3 Generalidades | 18 |
| 2.3.1.1 Diagnóstico de una Fractura Expuesta..... | 18 |
| 2.3.1.2 Clasificación y valoración de una fractura expuesta | 19 |
| 2.3.1.3 Mecanismo de lesión: | 21 |
| 2.3.2.1 Definición:..... | 24 |
| 2.3.2.2 Diagnóstico de una Infección | 24 |
| 2.3.2.3 Clasificación y valoración de una infección..... | 25 |
| 2.3.2.4 Tratamientos | 26 |
| 3. OBJETIVOS | 27 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL: | 27 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:..... | 27 |
| 4. DISEÑO METODOLÓGICO..... | 28 |
| 4.1 TIPO DE ESTUDIO: | 28 |
| 4.2 ÁREA DE ESTUDIO: | 28 |
| 4.3 UNIVERSO Y MUESTRA..... | 28 |
| 4.4 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION..... | 28 |
| 4.5 VARIABLES | 29 |
| 4.6 METODOS TECNICAS E INSTRUMENTOS..... | 29 |
| 4.7 PROCEDIMIENTOS:..... | 29 |
| AUTORIZACIÓN: | 29 |



| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 4.8 PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS. | 30 |
| 4.9 ASPECTOS ÉTICOS: | 30 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 45 |
| 8. ANEXOS | 53 |



Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo Jessica Alexandra Guerrero Déleg, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “CARACTERÍSTICAS DE INFECCIONES EN FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA EL PERIODO 2014-2016”, de conformidad con el Art 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el artículo Art 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 22 de septiembre del 2017.

Jessica Alexandra Guerrero Déleg

CI: 0105388870



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Jessica Alexandra Guerrero Déleg, autora del Proyecto de Investigación “CARACTERÍSTICAS DE INFECCIONES EN FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA EL PERIODO 2014-2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 22 de septiembre del 2017

.....

Jessica Alexandra Guerrero Déleg

CI: 0105388870



Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo Lissette Adriana Heras Naranjo, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “CARACTERÍSTICAS DE INFECCIONES EN FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA EL PERIODO 2014-2016”, de conformidad con el Art 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el artículo Art 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 22 de septiembre del 2017.

Lissette Adriana Heras Naranjo

CI: 0106159411



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Lissette Adriana Heras Naranjo, autora del Proyecto de Investigación “CARACTERÍSTICAS DE INFECCIONES EN FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA EL PERIODO 2014-2016” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 22 de septiembre del 2017

Lissette Adriana Heras Naranjo

CI: 0106159411



Agradecimientos

A la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, lugar en el cual nos formamos académicamente y se nos permitió realizar este sueño.

Al Hospital José Carrasco Arteaga y especialmente al Dr. Marco Rivera por habernos dado la oportunidad y facilidades para realizar este proyecto de investigación.

A nuestras familias quienes nos brindaron su apoyo incondicional, quienes con sus enseñanzas y consejos fueron nuestro cimiento para alcanzar esta meta anhelada.

A nuestro director de tesis Dr. Fulvio Zúñiga quien, con sus conocimientos, paciencia, confianza, y ayuda supo guiarnos durante el proceso de investigación.



Dedicatoria

A mis padres Francisco Heras y Elsa Naranjo por darme su confianza, y apoyo incondicional durante mi formación académica, por haber sido mi motivo de superación durante la realización de esta investigación.

A mi hermana menor quién fue uno de los pilares fundamentales para poder elaborar este trabajo.

A la mujer más valiente e importante de mi vida, Ana Lucia Déleg, que siempre ha sido mi pilar, mi motivación de cada día, Gracias mamá; igualmente no habría sido posible llegar a donde estoy ahora, sin el apoyo de mi pequeña, Ana María.



Capítulo I

1. INTRODUCCIÓN:

Podemos considerar que una fractura es expuesta cuando el hueso lesiona el tejido blando que lo rodea y se vuelve visible, por lo tanto, existe una comunicación directa entre el hueso fracturado y el medio ambiente (1). Debido a la lesión y exposición de tejidos blandos los riesgos son: síndrome compartimental, lesión de nervios y vasos sanguíneos, problemas de consolidación en la fractura, infección por la exposición que, en caso de no ser tratada temprana y/o adecuadamente, provocaría la amputación del miembro y, en casos extremos, shock y muerte. Es por esto que es necesario el tratamiento temprano, oportuno y eficaz; los objetivos principales del procedimiento quirúrgico son prevenir infecciones, promover la reparación de la fractura y restaurar la funcionalidad del miembro que se afectó tanto como sea posible (2).

Se han evidenciado escritos con siglos de antigüedad donde se describen las fracturas expuestas junto con su diagnóstico y tratamiento (3). En el transcurso de los años se ha buscado un tratamiento apropiado para las fracturas expuestas logrando avances significativos; sin embargo, hoy en día las complicaciones que estas acarrearán aun constituyen un inconveniente para la salud (4), constituyendo un alto porcentaje de ingresos hospitalarios en México y a nivel Mundial. (5)

Se considera importante incrementar el conocimiento del personal y del servicio de salud con el fin de anticipar y prevenir complicaciones en la atención hospitalaria, como lo estipula el MAIS-FCI adoptado por la República del Ecuador, en cuanto a la relación entre el desarrollo de infección en fracturas expuestas (IFE) y algunos factores asociados como edad, sexo, ocupación y antecedentes personales y familiares. Determinar estas relaciones es de gran importancia en el proceso diagnóstico, ya que permiten que el diagnóstico diferencial tome en cuenta una amplia variedad de características con el fin de brindar un tratamiento oportuno que beneficiaría tanto al paciente como al personal de salud.



El fin de esta investigación es determinar el porcentaje de pacientes atendidos por infecciones en fracturas expuestas relacionados a los factores asociados descritos más adelante, con el fin de formar conocimientos sólidos, darlos a conocer, y que sirvan para futuras investigaciones.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Como ya se ha mencionado, una fractura se considera expuesta cuando el hueso rompe los tejidos blandos, conformados por la piel, el tejido celular subcutáneo y muscular, por lo que se el hueso se comunica con el medio ambiente (1). Estas vienen asociadas a complicaciones, como infecciones, que su vez pueden derivar en amputación de miembros y en algunos casos la muerte. Todo cirujano que atienda una fractura expuesta lucha para evitar la infección (2). Esta fue la complicación más frecuente en México en el año 2013 (5). En nuestro país esta complicación se presentó en el 71% de los casos en un estudio realizado en 2011. (6)

Dado que las fracturas expuestas se consideran una emergencia ortopédica (2) agravadas por las complicaciones que a ellas se relacionan se han realizado diferentes estudios como el llevado a cabo en Quito en el año 2009 en el Hospital Eugenio Espejo. En dicho estudio se evaluaron las complicaciones de las fracturas expuestas, estableciendo que estas son más frecuentes en el sexo masculino con un 80%, siendo 12 a 15 años de edad el rango promedio. Además, la fractura expuesta IIIA, según la clasificación de Gustilo y Anderson, representó el mayor porcentaje con un 33.3%. Se describió que el 71% de los casos sufrieron complicaciones de tipo infeccioso(6) al igual que en otro estudio realizado en el Hospital Isidro Ayora en el año 2011 en la ciudad de Loja en el que los resultados obtenidos fueron que en relación a la edad de los pacientes la presencia de fractura expuesta predomina entre los adultos jóvenes y adultos mayores los más afectados, mientras que los pacientes de más de 60 años presentaron un porcentaje mínimo de fracturas expuestas.(4) Al relacionar el sexo, los resultados fueron que el mayor



número de personas que presentaron fractura expuesta fueron de sexo masculino, con un 83.3 % de incidencia.(4) Además, se realizaron cultivos en el 40.4% de las fracturas atendidas, obteniendo un 19% de cultivos positivos, y un 21,4 % de cultivos con un resultado negativo luego de 48 horas de incubación.

Establecer una relación entre las variables sociodemográficas y médicas nos ayudará a conocer las características de las infecciones en las fracturas expuestas, así también su frecuencia en la ciudad de Cuenca puesto que no se ha realizado un estudio donde refleje el estado de esta problemática en nuestro medio.

1.2 JUSTIFICACIÓN:

Si bien es algo indiscutible que en el día a día todos estamos expuestos a sufrir una lesión y/o fractura, incrementándose el riesgo según nuestra ocupación, estilo de vida, estado de salud etc., existen grupos que tienen mayor inclinación a sufrir este tipo de lesiones, como se pudo ver en un estudio realizado en la ciudad de Guayaquil donde el 93% de fracturas se vieron en el sexo masculino. En este tipo de lesiones habitualmente se presenta complicaciones, como podemos ver en el mismo estudio, siendo la infección la principal complicación asociada con 65%, ligada al nivel de exposición de las facturas que, en este caso, resultó ser la más frecuente la fractura tipo II en la clasificación de Gustilo (7).

A pesar del avance de la tecnología para el diagnóstico de fracturas expuestas, es necesario realizar diagnósticos integrales basados en evidencia científica para llegar a una correcta clasificación y tratamiento y que, de esta manera, se pueden evitar complicaciones como las infecciones que a su vez pueden traer dificultades más graves como amputaciones o sepsis. En la ciudad de Cuenca no se cuenta actualmente con un registro estadístico de la frecuencia de las infecciones en fracturas expuestas, menos aún los factores de riesgo que las acarreen.

Como médicos es nuestro deber brindar un adecuado diagnóstico y tratamiento con el objetivo de evitar complicaciones y velando siempre por la calidad de vida del paciente. El fin de este estudio es conocer la frecuencia de las fracturas expuestas



en nuestro medio y los factores asociados a su presentación para que, de esta forma, se puedan dar diagnósticos y tratamientos más precisos. También servirá como base para futuras investigaciones en áreas afines.

Esta investigación beneficiará tanto a los pacientes, médicos generales tratantes, especialistas y profesionales afines a realizar mejores diagnósticos y tratamientos, también a conocer la realidad de las fracturas expuestas y su relación con las infecciones, en nuestro medio.



Capítulo II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Historia

Si bien hay evidencia de que en la época paleolítica y neolítica existieron tratamientos para afecciones óseas, iniciaremos el recuento histórico en la dinastía XVIII, cuando fue transcrito el papiro de Smith que se considera el primer documento descrito con nociones en traumatología. (8)

Es común considerar a todo cirujano como un artista, capaz de arreglar en un quirófano aquello que está mal; es una habilidad que, a pesar de en inicio haber sido una mezcla de magia y prácticas empíricas, ha sido aprendida y refinada por miles de años, en los que la práctica y la necesidad han pulido y afianzado habilidosas manos y mentes alcanzando la pericia.

En épocas antiguas, en las que los confrontamientos bélicos formaban parte del día a día, este contexto sirvió de escuela para la creación y desarrollo de tan afable práctica, siendo la curación el fin de esta actividad. Esta fue la idea de Hipócrates, quien, a más de eso, recomendaba la amputación en situaciones en las que la herida no mejore; sus tratamientos se basaron en la inmovilización y reposo. (8)

Debido al desarrollo del conocimiento anatómico e investigaciones anatomo-patológicas, el siglo XVIII marca el inicio de la traumatología como ciencia, por lo que las intervenciones mejoraron su técnica y se descubrieron técnicas utilizadas el día de hoy como, por ejemplo, el médico holandés Antonio Mathysen, contribuyó con la aplicación de vendajes de yeso, o la introducción de férulas de tracción que fue obra de N. Smith y su desarrollo fue beneficioso para el tratamiento de muchas fracturas (8).

Quién merece ser mencionado es el cirujano militar Lorenz Bühler quien, al ser partícipe de varias guerras, concluyó que era necesaria la formación de



especializaciones que incrementen el conocimiento con el fin de evitar las amputaciones y la gangrena. Luego de la guerra, su destino fue un monasterio, que con su anterior idea fue convertido en un centro especializado en el tratamiento de fracturas y heridas, basando sus prácticas en 3 enunciados: la reducción de huesos y fragmentos óseos, inmovilización y ejercicio de articulaciones (8).

Pero el desarrollo de la cirugía traumatológica consistió en el perfeccionamiento y desarrollo de técnicas e instrumentos, lo que permitieron a los médicos llevar a cabo mejores estudios fisiopatológico e histológico de los huesos. (8)

2.2 Epidemiología

La incidencia de fracturas expuestas está directamente relacionada con el área geográfica y factores socioeconómicos (9) (10). La unidad de trauma ortopédico en Escocia realizó un estudio en el que se reportó una incidencia de 30.7 fracturas expuestas por cada 100.000 habitantes; el promedio de edad fue de 45.5 años, siendo el sexo masculino el que predominó en el padecimiento con un 69.1% de todas las fracturas, el 26.8% correspondieron a la clasificación tipo III de Gustilo-Anderson. (9)

En la ciudad de México en una investigación realizada a 86 pacientes atendidos entre los años 2010 y 2013, de los que el 80.5% (70 pacientes) fueron hombres y 19.5% fueron mujeres (17 pacientes), se obtuvo que la frecuencia de las fracturas según la clasificación de Gustilo y Anderson fue de 33.3% para el tipo I, 43.3% para el tipo II, para el tipo IIIA un 20.6%, tipo IIIB 2.2% y tipo IIIC 2.29% (1). Los pacientes presentaron enfermedades asociadas como alcoholismo en un 8%, diabetes mellitus 8%, hipertensión arterial 11.5%, tabaquismo 9% y drogadicción 1%. A aquellos pacientes con sugerente infección (15%) se les realizaron cultivos, se obtuvieron cultivos positivos. Los antibióticos utilizados para su tratamiento fueron cefalotina en un 36.8%, amikacina 33%, levofloxacino 12%, metronidazol 12%, ceftriaxona 5%, ertapenem 4%, vancomicina 3% y fluconazol 1%. (1) (12). En el hospital Isidro Ayora de Loja se determinó que se presentan fracturas expuestas de falanges de mano con un 31.7% cuya región anatómica esta en relación con



actividades en sus lugares de trabajo. El segundo lugar lo ocupan las fracturas expuestas de tibia con un 16.7%. El fémur es el hueso menos afectado con 2 personas que corresponden al 3.3% de todos los pacientes. (4)

2.3 Generalidades

2.3.1 Fracturas expuestas:

Se considera una fractura expuesta a toda lesión ósea y epitelial en la que la piel ha sufrido una pérdida de su integridad debido a una herida, exponiendo a un hueso o parte del mismo, y en caso de heridas graves, incluso a tendones y ligamentos al exterior. La continuidad epitelial puede ser lesionada por varios métodos, pero, para esta investigación dividiremos las causas en dos: internas refiriéndonos a que la herida fue causada por acción del hueso fracturado más no por energía mecánica proveniente del ambiente exterior, y en externas abarcando lesiones ajenas a la provocadas por estructuras óseas, y que por absorción de energía de una extremidad o cavidad, se lesione la piel en primer lugar y luego el tejido óseo, llegando en casos graves a la amputación. (2) (13)

La exposición de estructuras óseas junto a la lesión epitelial y de los tejidos blandos circundantes denervados y devascularizados obtenidos como daño secundario a la fractura, determinan el pronóstico, tratamiento e incluso posibles complicaciones. Entre estas últimas tenemos la infección del área debido a la exposición a microorganismos del medio ambiente, que, junto con vascularización deficiente, tejido necrosado y cuerpos extraños, sirven de medio de cultivo para generar, aunque no específicamente, bacterias. (4) (14)

2.3.1.1 Diagnóstico de una Fractura Expuesta

Todo diagnóstico se debe realizar con la extremidad o parte del cuerpo afectada del paciente desnudo, seguida de una desbridación, en caso de ser necesaria, debido que se obtiene una mayor y mejor exposición de la herida y del área afectada, y se puede dar un diagnóstico real basándose en la clasificación de Gustilo y Anderson. (4)(7) (15)



2.3.1.2 Clasificación y valoración de una fractura expuesta

La clasificación de las fracturas abiertas nos brinda una guía con respecto al pronóstico y método de tratamiento a utilizar. Existen varias clasificaciones, pero la mundialmente aceptada es la de Gustillo y Anderson, publicada en el año 1976 y posteriormente modificada por Gustillo en el año 1984 (3).

Los factores más importantes en esta clasificación lo constituyen: el daño de las partes blandas, el grado de contaminación y la longitud de la herida que por si sola no es un factor decisivo para la aplicación de la clasificación.

Es muy importante aclarar que el momento de aplicar la clasificación de las fracturas es después del primer desbridamiento, ya que de esta manera se conoce la verdadera extensión de la lesión.

Tipo I: la herida es producida de adentro hacia fuera por el hueso, hay poco sangrado. Al explorarse se comprueba la verdadera clasificación.

Tipo II: son causadas por traumas de moderada energía, y usualmente la herida es mayor de 1 cm. La dirección de la fractura es de fuera a dentro. Puede encontrarse algún que otro tejido necrótico, pero la necesidad de desbridamiento es de mínima a moderada y usualmente limitada a un solo compartimento. El cierre de la herida es generalmente posible sin la necesidad de injerto de piel.

Tipo III: son causadas por un trauma de alta energía. Son fracturas generalmente desplazadas, conminutas y muy contaminadas. Existen algunas situaciones en que las fracturas se incluyen en el grado III independientemente del tamaño de la herida como son: fracturas causadas por arma de fuego, fracturas segmentarias, fracturas diafisarias con pérdida de sustancia ósea, fractura con daño vascular asociado que necesita reparación, presencia de Síndrome Compartimental asociado y fracturas que ocurren en lugares extremadamente contaminados, como son los corrales de animales (14).



Las fracturas tipo III a la vez son subdivididas en 3 subtipos como son:

III-A: existe afección del periostio y partes blandas, pero esta permite la cobertura adecuada del hueso por músculos, tendones y estructuras neurovasculares.

III-B: ocurre muy similar al tipo A, pero en esta ocasión para realizar la cobertura ósea se necesita realizar algún proceder de cirugía plástica reconstructiva.

III-C: esta variedad se caracteriza por la presencia de daño vascular que necesita de reparación. Cuando ocurre daño de la arteria tibial anterior, pero se preserva la tibial posterior, no se considera tipo III-C.1-3 (14).

Existen otros factores que modifican la clasificación independientemente del tamaño de la herida, los cuales son:

-Contaminación: exposición al suelo, agua contaminada, flora oral, contaminación marcada a la inspección y retardo en el tratamiento mayor de 12 h.

-Signos que demuestran la presencia de un mecanismo de producción de alta energía: Fracturas segmentarias, pérdida de sustancia ósea, síndrome compartimental, pérdida extensiva de piel y tejido celular subcutáneo.

Sin embargo, Brumback y Jones reportan un 60 % como promedio de fidelidad con el uso de la clasificación de Gustillo y Anderson (5).

Toda herida y procedimiento quirúrgico está expuesto a sufrir complicaciones como es la contaminación por microorganismos, por ello existe una tabla con el tratamiento antibiótico según la clasificación Gustilo-Anderson:

| Clasificación de Gustilo-Anderson | Tratamiento de elección | Tratamiento optativo | Alergia a penicilina |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| | | | |



| | | | |
|---|--|---|--|
| Tipo I y II | Cefazolina 1g IV en el ingreso seguido de cefazolina 1g/8h IV (3 dosis) Cirugía 1g IV en la inducción. Repetir dosis de cefazolina 1g si duración de la cirugía $\geq 3h$ Cefazolina 1g/8h IV en el postoperatorio (3 dosis). | Amoxicilina-clavulánico 2g IV al ingreso seguido de amoxicilina-clavulánico 2g IV cada 8h (3 dosis) | Vancomicina 1g IV una hora antes de la cirugía. Repetir dosis de vancomicina 1g si duración de la cirugía $\geq 6h$. |
| Tipos II y III A y B | Cefazolina 2g IV al ingreso 1g/8h IV durante 48h desde el ingreso. Gentamicina 240mg/24h IV administrando la primera dosis al ingreso y manteniendo la pauta durante 48h desde el ingreso | Cefazolina 2g IV al ingreso 1g/8h IV durante 48h desde el ingreso Levofloxacino 500mg IV cada 12h en perfusión lenta IV | Vancomicina 1g/12h IV administrando la primera dosis al ingreso y manteniendo la pauta durante 48h desde el ingreso Gentamicina 240mg/24h IV administrando la primera dosis al ingreso y manteniendo la pauta durante 48h desde el ingreso |
| Heridas contaminadas por materia orgánica | Añadir penicilina G4.000.000UI/c4h al ingreso | Sustituir cefazolina por amoxicilina-clavulánico 2g IV al ingreso seguido de amoxicilina-clavulánico 2g IV cada 8h no más de 72h | Añadir clindamicina, 2,4–2,7g/día IV, fraccionado en 2–4 dosis iguales |

2.3.1.3 Mecanismo de lesión:

- 1- **Fracturas por mecanismo directo:** el lugar lesionado es el lugar donde el hueso sufrió el impacto de la fuerza responsable.
- 2- **Fracturas por mecanismo indirecto:** el lugar lesionado se encuentra distanciado del lugar del traumatismo. Se clasifican así:
 - **Fracturas por compresión:** producidas por aplastamiento; afecta comúnmente a las vértebras, la meseta tibial y al calcáneo.
 - **Fracturas por flexión:** el hueso es sometido a una fuerza, pero la diáfisis proximal soporta la tensión más que la diáfisis distal, por lo que cede a la fuerza y provoca una fractura.
 - **Fractura por cizallamiento:** se somete al hueso a una fuerza de sentido opuesto, dando de trazo horizontal como fractura.
 - **Fractura por torsión:** provocadas por una fuerza de rotación.



- **Fracturas por tracción:** conocidas también como avulsiones, son fracturas en las que hay una fuerza que hala la estructura ósea. (16)

Tratamiento:

Una vez realizada la irrigación, el desbridamiento, uso de antibiótico y decisión de conservar la extremidad, el próximo paso es la estabilización ósea.

Los objetivos de estabilización ósea independientemente del método a utilizar son los siguientes:

- Restaurar la longitud y alineación ósea normal.
- Restaurar la superficie articular desplazada por la fractura.
- Permitir el acceso a las partes blandas traumatizadas.
- Facilitar los procedimientos de reconstrucción posteriores.
- Facilitar la unión de la fractura.
- Permitir la rápida función de la extremidad (4).

Fijación intramedular: se prefiere por gran número de cirujanos ortopédicos para el manejo de las fracturas abiertas tipo I, II y III-A. En las fracturas tipo III-B existe un uso mayor de fijación externa que el intramedular. La eficacia de la fijación intramedular en las fracturas no muy contaminadas es que presentan un índice de consolidación similar a la fijación externa.

En la actualidad existe una gran controversia acerca del rimado o no del canal medular. El rimado del canal tiene una serie de consecuencias, entre las que se encuentran la destrucción de la irrigación vascular intramedular, lo cual puede causar necrosis de la diáfisis ósea, y este sistema necesita aproximadamente de 2 a 3 semanas para su construcción. Durante este tiempo la presencia de hueso muerto por el rimado y por la fractura abierta se puede incrementar significativamente la incidencia de infección. Se considera que la inserción de un



clavo intramedular sin previo rimado y sin quedar tan ajustado es superior al clavo intramedular con rimado para prevenir la desvascularización de la corteza tibial. Sin embargo, este propio autor posteriormente demostró que no existen diferencias entre el rimado y no rimado previo del canal medular con respecto a la perfusión y fortaleza del callo óseo.

Aunque existen grandes contradicciones, la experiencia a largo plazo sobre el uso del clavo intramedular previo rimado del canal es menor al compararlo con la otra variedad y existe menos posibilidad de dañar el sistema vascular endomedular y debilitar la cortical con el rimado, por lo que se prefiere la utilización del clavo intramedular sin rimado previo del canal (4)

Fijación externa: es un método rápido y fácil de aplicar; permite una rápida movilización y rehabilitación especialmente en pacientes politraumatizados; permite la aplicación de curas a repetición; constituye un método definitivo o transitorio; para su aplicación solo se pierde una mínima cantidad de sangre y es aplicado en un sitio distante a la fractura.

Dentro de las ventajas de este método se encuentra la dificultad de colocar el dispositivo en fracturas complejas con grandes heridas, los pines pueden atrapar músculos y tendones causando limitación del movimiento articular y dolor; la colocación de pines puede interferir con la cirugía reconstructiva; la inserción inapropiada de los pines puede causar necrosis ósea, aflojamiento e infección; y por último, el uso prolongado del fijador externo sin apoyo de carga de peso puede predisponer la presencia de retardo de consolidación y pseudoartrosis.

Se considera que la aplicación de la fijación externa está justificada cuando el tiempo disponible para la estabilización inicial es muy limitada como ocurre en los pacientes politraumatizados; o en tiempo de guerra y grandes catástrofes.

En la actualidad se plantea que en caso de decidir una conversión de la fijación externa a intramedular esta debe ser realizada lo antes posible, antes que se



presente la infección en el trayecto de los clavos y de esta manera se disminuye el riesgo de infección de la fijación intramedular (4).

2.3.2 Infección

2.3.2.1 Definición:

Se puede definir como infección a la exposición y contaminación de un área lesionada o afectada que conlleva a la invasión y multiplicación de microorganismos en la misma; estas pueden ser de dos tipos: local, que está ubicada en el área misma de invasión primaria, o sistémica que mediante la sangre se extendió al resto de organismo; la sintomatología es variada y dependiente primero de si la infección es localizada o sistémica y del tipo de microorganismo que colonizó. Aunque la gran mayoría comparten mismos síntomas, por lo que es difícil su diagnóstico clínico. (11) (17)

2.3.2.2 Diagnóstico de una Infección

El diagnóstico diferencial para una infección se basa en un análisis clínico más una historia clínica completa, pero el principal conflicto es la confiabilidad de la fuente. El diagnóstico definitivo se basa en un estudio de laboratorio en el que de una muestra se estudia y describe la morfología del agente mediante un microscopio, así como también se procura el aislamiento e identificación mediante un cultivo, detección de antígenos mediante métodos inmunológicos (para hongos) o identificación mediante replicación de biomoléculas. (11) (17)

Debido al tema de la investigación, la muestra será la supuración obtenida del área infectada.

En caso de que se sospeche de una infección por bacterias, a la muestra se le realiza una tinción de Gram, que mediante el microscopio nos permite distinguir entre bacterias Gram positivas y negativas dependiendo su color, además por su forma redonda o cilíndrica, nos permite diferenciarlas además de guiarnos a pruebas específicas y aislamiento en cultivo para cada tipo de bacteria. (11) (17)



Para el cultivo se usan distintos tipos de agar, que son medios en los que crecen fácilmente los microorganismos debido a que contienen nutrientes para los mismos, como agar sangre en el que proliferan levaduras y *S. Aureus*, o agar chocolate, denominado así por su color. Algunos de estos medios tienen sustancias en los que bacterias específicas u hongos crecen, como agar McConkey, en el que proliferan bacilos gram negativos entéricos, o el agar SS, en el que proliferan *Salmonella* y *Shigella*; su selección depende del diagnóstico clínico y del microorganismo en estudio. (17)

Para los hongos, existen pruebas serológicas (anticuerpos) que se realizan en muestras sanguíneas para la identificación del hongo causante de la infección. (17)

2.3.2.3 Clasificación y valoración de una infección

Las infecciones se pueden clasificar de varias maneras (17):

- Por su localización: altas y bajas.
- El tiempo de duración: agudas o crónicas.
- Por su complicación: complicadas y no complicadas.
- Clínica: sintomática o asintomática.
- Por su adquisición: en la comunidad o nosocomial.
- Por el tejido afectado: Superficiales, profundas/sistémicas.

Las pertinentes a la investigación son las clasificaciones según la clínica, adquisición, complicación y el tejido afectado.

Para la valoración de una infección se debe hacer hincapié en el conocimiento de los criterios clínicos de infección de una herida, los que se consideran con la evolución de la misma; estos criterios son presencia de: absceso, celulitis, inflamación más exudado seroso, seropurulento, hemopurulento o purulento, retraso en la cicatrización, tejido de granulación que sangra con facilidad, ampollas en la herida, olor anómalo, dolor espontáneo del área. (9) (19)



2.3.2.4 Tratamientos

Como se explicó anteriormente, el grado de la lesión determina el diagnóstico y el tratamiento, siendo este quirúrgico y/o farmacológico. El tratamiento quirúrgico considera la reparación vascular, el desbridamiento, lavado del área, estabilización y fijación de estructuras óseas y reconstrucción del área considerando la funcionalidad de la misma o la amputación. (4) (12) (19)

En cuanto al tratamiento farmacológico, este se basa en la administración de antibióticos para disminuir el riesgo de infección. Debido a la exposición que la herida produce, el uso de antibióticos se debe considerar terapéutico; para el tratamiento terapéutico en una herida expuesta generalmente se usan antibióticos de amplio espectro, cubriendo a microorganismo Gram positivos y Gram negativos. Los antibióticos más utilizados y que constan tanto en la clasificación de Gustilo y Anderson, y en el cuadro nacional de medicamentos de Ecuador son las cefalosporinas, pero para fracturas de tipo 3, se hace una administración conjunta de una cefalosporina más un aminoglucósido. (3) (12)



Capítulo 3

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar las características de infecciones en fracturas expuestas en pacientes atendidos en el servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo enero del 2014 a diciembre del 2016.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Conocer la frecuencia de infecciones en fracturas expuestas.
- Caracterizar al grupo de estudio según las variables edad, sexo.
- Identificar las características en Fracturas expuestas: grado de exposición según la clasificación de Gustilo y Anderson, mecanismo de lesión, localización de la lesión, tiempo de hospitalización, número de cirugías, tipo de fijación.



Capítulo 4

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

La investigación realizada es un estudio de tipo descriptivo transversal.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO:

El estudio se realizó en el área de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga.

4.3 UNIVERSO Y MUESTRA

El universo estuvo constituido por 1735 pacientes que presentaron fracturas expuestas y acudieron al servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo enero del 2014 a diciembre del 2016.

La muestra fue calculada a partir del universo del estudio, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, obteniéndose una muestra de 315 casos.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Criterios de inclusión

- Se tomaron en cuenta a todos los pacientes de 18 años en adelante que presentaron fracturas expuestas y acudieron al servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo enero del 2014 a diciembre del 2016.
- Se incluyeron a todos los pacientes que tenían en la historia clínica información necesaria y confiable.

Criterios de exclusión

- No se incluyeron a menores de edad.
- No se incluyeron a los pacientes que cuya historia clínica no contenía la información necesaria y confiable.



4.5 VARIABLES

- Edad
- Sexo
- Fracturas expuestas con infección y sin infección
- Tipo de fractura según la clasificación de Gustilo y Anderson
- Mecanismo de Lesión
- Localización de la lesión
- Tiempo de hospitalización
- Número de cirugías
- Tipo de fijación

4.6 METODOS TECNICAS E INSTRUMENTOS

MÉTODO: Se utilizó el método observacional indirecto.

Técnica: La técnica consiste en un análisis documental de las historias clínicas de los pacientes que presentaron fracturas expuestas y acudieron al servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo enero del 2014 a diciembre del 2016.

Instrumento: Para la recolección de datos se utilizó un formulario validado y basado en las variables de esta investigación. (ANEXO 2) Revisado por expertos, en este caso el Doctores Fulvio Zúñiga (director), y también el Doctor Juan Diego Mora (colaborador) especialistas en Traumatología.

4.7 PROCEDIMIENTOS:

AUTORIZACIÓN:

Se solicitó el respectivo permiso al director de Hospital “José Carrasco Arteaga”, para que autorice la obtención de la información de la base de datos de dicha institución. (ANEXO 3).



CAPACITACIÓN: La capacitación se realizó mediante la revisión bibliográfica tanto digital como física y también la consulta a expertos en el tema.

SUPERVISIÓN: Dr. Fulvio Zúñiga.

PLAN DE TABULACION Y ANÁLISIS:

- El programa empleado para la tabulación de datos es el SPSS Versión 15.0 se identificaron y relacionaron las variables

4.8 PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS.

- Tras la recolección de datos se realizó un análisis de tipo descriptivo empleando el programa estadístico “SPSS versión 15.0”, para el análisis estadístico se clasificaron según tipos de variable y se utilizaron las siguientes medidas estadísticas.
- Cualitativas: Fracturas expuestas con infección y sin infección, Sexo, grado de exposición según la clasificación de Gustilo y Anderson, Mecanismo de lesión, localización de la lesión, tipo de fijación se utilizarán frecuencia y porcentajes.
- Cuantitativas: Edad, Tiempo de hospitalización, Número de cirugías, se utilizaron medidas de tendencia central: media y mediana.

4.9 ASPECTOS ÉTICOS:

Una vez obtenidos los respectivos permisos y una vez que se inició la recolección de datos, se utilizaron números de historias clínicas mas no nombres de pacientes en los formularios de recolección, protegiendo así su identidad.

Se guardará absoluta confidencialidad, los datos recogidos que fueron utilizados únicamente con fines investigativos para este estudio y la muestra total no se utilizará para estudios posteriores.

Se faculta a quien crea conveniente la verificación de la información que se obtuvo en esta investigación.



Capítulo 5

Resultados:

Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, utilizando el sistema informático de consulta del Hospital José Carrasco Arteaga se revisaron 315 historias clínicas de pacientes que presentaron fracturas expuestas y acudieron al servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo enero del 2014 a diciembre del 2016.

Los datos fueron analizados en el programa SPSS Versión 15.0 y los resultados se presentan tablas según corresponda.



Tabla N 1. Distribución de 315 pacientes que presentan fracturas expuestas y acudieron al Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2014-2016, según diagnóstico de infección en fracturas expuestas. Cuenca 2017.

| Pacientes | Frecuencia(n) | Porcentaje (%) |
|---|---------------|----------------|
| CON DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN EN FRACTURAS EXPUESTAS. | 128 | 40,4 |
| CON DIAGNÓSTICO DE FRACTURAS EXPUESTAS Y NO PRESENTAN INFECCIÓN | 187 | 59,6 |
| TOTAL | 315 | 100 |

Fuente: formularios de recolección de datos.

Realizado por: las autoras.

En la Tabla N 1 se observa que en la totalidad de casos de fracturas expuestas que conforman la muestra, el porcentaje de infecciones es considerable y se presenta en el 40,4% de los casos. La presencia de infecciones es alta en este tipo de emergencias ortopédicas.



Tabla N 2. Distribución de 128 pacientes que presentan infección en fracturas expuestas y acudieron al Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2014-2016, según edad y sexo. Cuenca 2017.

| Características sociodemográficas | | Frecuencia(n) | Porcentaje (%) |
|-----------------------------------|---------|---------------|----------------|
| EDAD(AÑOS) | 20 a 34 | 55 | 43,0 |
| | 35 a 49 | 30 | 23,4 |
| | 50 a 64 | 32 | 25,0 |
| | > a 65 | 11 | 8,6 |
| SEXO | HOMBRE | 81 | 63,3 |
| | MUJER | 47 | 36,7 |

Fuente: formularios de recolección de datos.

Realizado por: las autoras.

En la Tabla N 2 se realiza un análisis de la distribución por edad y sexo de los pacientes que presentaron infecciones en fracturas expuestas. Se observa que el porcentaje de hombres (63,3%) que presentaron esta afección casi dobla al de las mujeres (36,7%). El grupo etario que presentó mayor número de casos de infección fue el comprendido entre los 20 a los 34 años (43%).



Tabla N 3. Distribución de 128 pacientes que presentan infección en fracturas expuestas y acudieron al Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2014-2016, según grado de exposición y mecanismo de fractura. Cuenca 2017.

| Características de las infecciones en fracturas expuestas. | | Frecuencia(n) | Porcentaje (%) |
|--|------------|---------------|----------------|
| GRADO DE EXPOSICION | TIPO I | 77 | 60,2 |
| | TIPO II | 30 | 23,4 |
| | TIPO III A | 18 | 14,1 |
| | TIPO III B | 3 | 2,3 |
| MECANISMO DE FRACTURA | DIRECTO | 94 | 73,4 |
| | INDIRECTO | 34 | 26,6 |

Fuente: formularios de recolección de datos.

Realizado por: las autoras.

En la Tabla N 3 se evidencia que de los 128 pacientes que presentaron infecciones en fracturas expuestas, el grado de exposición tipo I es el que se presentó en el mayor número de casos (60,2%). Del mismo modo, el mecanismo de fractura directo es aquel que se presentó en la mayoría de estos pacientes (73,4%).



Tabla N 4. Distribución de 128 pacientes que presentan infección en fracturas expuestas y acudieron al Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2014-2016, lugar de fractura y tiempo de hospitalización. Cuenca 2017.

| Características de las infecciones fracturas expuestas. | | Frecuencia(n) | Porcentaje (%) |
|---|---------------------|---------------|----------------|
| LUGAR DE FACTURA | TIBIA | 70 | 54,7 |
| | FEMUR | 10 | 7,8 |
| | HUMERO | 2 | 1,6 |
| | RADIO | 18 | 14,1 |
| | FALANGES DE LA MANO | 1 | ,8 |
| | OTROS | 4 | 3,1 |
| | PERONE | 23 | 18,0 |
| TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN | < A 5 DIAS | 76 | 59,4 |
| | 6 A 10 DIAS | 23 | 18,0 |
| | 11 A 15 DIAS | 11 | 8,6 |
| | 16 A 20 DIAS | 5 | 3,9 |
| | > A 21 DIAS | 13 | 10,2 |

Fuente: formularios de recolección de datos.

Realizado por: las autoras.

La Tabla N 4 expone la distribución de los lugares donde se presentaron las fracturas expuestas que sufrieron los 128 pacientes con infección. Es notorio que el lugar más frecuente es la tibia (54,7%), se presenta en más de la mitad de los casos estudiados. Además, es importante notar que más de la mitad de los pacientes estuvo hospitalizado por menos de 5 días (59,4%).



Tabla N 5. Distribución de 128 pacientes que presentan infección en fracturas expuestas y acudieron al Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2014-2016, según número de cirugías y tipo de fijación. Cuenca 2017.

| Características de las infecciones fracturas expuestas. | | Frecuencia(n) | Porcentaje (%) |
|---|---------|---------------|----------------|
| NÚMERO DE CIRUGIAS | 1 | 103 | 80,5 |
| | 2 | 20 | 15,6 |
| | 3 | 3 | 2,3 |
| | 4 | 2 | 1,6 |
| TIPO DE FIJACIÓN | INTERNA | 109 | 85,2 |
| | EXTERNA | 19 | 14,8 |

Fuente: formularios de recolección de datos.

Realizado por: las autoras.

La Tabla N 5 muestra que de los 128 pacientes que presentaron infecciones en fracturas expuestas, la mayoría tuvo solamente 1 cirugía (80,5%). En cuanto al tipo de fijación, el 85,2% tuvo fijación interna, solamente el 14,8% tuvo fijación externa.



Capítulo 6

Discusión:

Las fracturas expuestas se definen como toda solución de continuidad de un segmento óseo en contacto con el medio exterior (2). En las fracturas expuestas, cuando se pierde la integridad de la piel, una de las barreras naturales que actúan contra la infección queda sin efecto. Diversos estudios han demostrado que entre el 66 y el 75% de las fracturas abiertas pueden dar lugar al crecimiento de microorganismos patógenos (18). Es importante recordar que las infecciones en las heridas quirúrgicas representan un riesgo inherente a la realización de cualquier acto quirúrgico y es una de las causas más frecuentes de complicaciones en el período post-operatorio, esto se asocia a los factores propios del procedimiento y a las condiciones del paciente. El riesgo para adquirir una infección aumenta según la condición del paciente, también de la complejidad y del buen cuidado que se le dé a la herida en los pacientes quirúrgicos, este riesgo se intensifica debido a la potencial contaminación inherente a todo procedimiento invasor (20).

Al analizar los resultados de este estudio se evidenció que, de las 315 historias clínicas revisadas, el 59,6% que corresponden a 187 pacientes presentaron fracturas expuestas sin infección; mientras que los pacientes que tenían fracturas expuestas con infección alcanzaron una frecuencia de 128 pacientes lo que equivale al restante 40,4% del total.

En referencia a las características sociodemográficas, el grupo etario correspondiente a pacientes de 20 a 34 años alcanzó el mayor porcentaje con un 43% del total, seguido por los pacientes de 50 a 64 años con un 25%, los pacientes de 35 a 49 años alcanzaron el 23,4% y finalmente se encuentran los pacientes mayores a 65 años con el 8,6%, es notorio que los adultos jóvenes fueron los más afectados. Estos resultados se corresponden con los de un estudio publicado en el acta mexicana de traumatología en el año 2011 donde se concluye que las fracturas expuestas se presentan mayoritariamente en edad productiva (21). También con un



estudio publicado en el 2013 en la revista cubana de orto-traumatología acerca de tratamiento de fracturas, donde se pudo observar que el grupo que equivale a “adultos jóvenes” tienen la mayor frecuencia (22).

En cuanto al sexo, el 63,3% de los casos se presentaron en hombres y el 36,7% en mujeres, se pueden comparar estos resultados con los obtenidos en un estudio sobre incidencia de infecciones en fracturas expuestas de falanges y metatarso, publicada en 2001 en la Indian Journal of plastic surgery, donde de 695 historias clínicas de cirugía ortopédica analizadas, se encontró un predominio masculino del 76%(23). En un estudio publicado en el Journal of Orthopedic en el año 2015, en el que se evaluaron a 20 pacientes postquirúrgicos con fractura expuesta, se encontró que: 19 hombres tuvieron infección (24).

Se analizaron las características de las infecciones en fracturas expuestas de nuestra población, y se observa que, según el grado de exposición, los pacientes con tipo I de Gustilo alcanzaron el mayor porcentaje con un 60,2% del total, mientras que los pacientes con tipo II de Gustilo alcanzaron un 23,4% seguidos de los de tipo III A de Gustilo con un 14,1% y finalmente se encuentran los pacientes con tipo de exposición de grado III B de Gustilo con un 2,3%. En un estudio publicado en el 2013 en la revista Cubana de orto-traumatología acerca del tratamiento de fracturas donde se pudo observar que de los 9 pacientes que presentaron infección en fracturas expuestas, 3 pertenecieron al tipo I y 6 al tipo II de Gustilo (22), otro estudio publicado en la Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología en el año 2013, donde se estudiaron a 144 pacientes con fractura tibial atendidos en un servicio de traumatología de la Ciudad de Buenos Aires, se concluyó que con un 53%, las fracturas tipo I de Gustilo fueron las más frecuentes, seguidas de las tipo III de Gustilo con un 27% y la tipo II de Gustilo con un 12% (25). En Pub Med en agosto del 2017 se presentó un estudio donde concluyo que la tasa de infección de las fracturas Tipo I entre los pacientes operados es del 1,9% (26).

Aunque la bibliografía y la práctica profesional indiquen que el Grado de exposición I de Gustillo presenta menor riesgo de contaminación, hay que recordar que toda



fractura está asociada a daño de los tejidos blandos, en las de grado I de exposición existe gran cantidad de tejido blando desvitalizado que sirve como nido para una infección, esto agravado por los malos hábitos higiénicos y falta de asepsia de los pacientes al manejar la herida o por el olvido de la toma de antibióticos acarrea la producción de infecciones.

En cuanto al mecanismo de la fractura, los pacientes con mecanismo de fractura directa alcanzaron el 73,4% mientras que los pacientes con mecanismo de fractura indirecta el restante 26,6%. Estos resultados pueden compararse con los obtenidos en un estudio que se publicó en el año 2013 en la revista Ibero latinoamericana de cirugía plástica acerca de tratamiento en fracturas expuestas de tibia, donde un grupo de cirujanos estudio 49 pacientes con esta lesión siendo el mecanismo directo la mayor de las causas (27).

En lo referente al lugar de la fractura se refleja que la tibia con un 54,7% alcanzó el mayor porcentaje, seguido con un 18% por el peroné, con un 14,1% por el radio, por el fémur con un 7,8%, por otros que obtuvo un 3,21%, con un 1,6% el humero para dejar con el menor porcentaje a las falanges de la mano con un 0,8%. De igual manera en el año 2013 al evaluar las infecciones asociadas a cuidados de salud, la revista chilena de Infectología concluye que, de 223 procedimientos realizados en fracturas abiertas, el sitio más afectado por infección fue el fémur que presentó la mayor frecuencia, seguido por la tibia y el húmero (28). En un estudio descriptivo, en el que se evaluaban pacientes postquirúrgicos publicado en el Journal of Orthopaedic en el año 2015 se encontró que la mayor parte de estas afecciones pertenecieron a fractura tibial en un 70% (24).

En relación al tiempo de hospitalización por tratamiento de fractura expuesta los pacientes con menos de 5 días de hospitalización alcanzaron un 59,4%, aquellos pacientes hospitalizados de 6 a 10 días un 18%, con un 10,2% los pacientes hospitalizados más de 21 días, con un 8,6% los pacientes hospitalizados de 11 a 15 días y finalmente con un 3,9% los pacientes de 16 a 20 días. Sin embargo, al evaluar las infecciones asociadas a cuidados de salud, la revista chilena de infectología



concluye que los procedimientos en fracturas abiertas obtuvieron una media de estancia de 6 días de hospitalización (27). Se realizó un meta análisis de infecciones post quirúrgicas y cuando se consideró tiempo de internación hospitalaria, incluida la primera admisión hospitalaria y las consiguientes por complicaciones quirúrgicas, varió de una media de 5,5 a 32 días. En este meta análisis que incluyo estudios de todos los continentes, concluyo que la incidencia habitual de las infecciones post quirúrgicas no refleja la realidad, dada la corta permanencia institucional del paciente, lo que restringe la vigilancia epidemiológica de las mismas en el período de hospitalización, y hace frecuente el diagnóstico en el reingreso, también aclara que la vigilancia post alta podría detectar hasta 84% de los diagnósticos de complicaciones como infecciones, principalmente en las cirugías de corta permanencia (20).

Al analizar el número de cirugías para tratar fracturas expuestas observamos que los pacientes con una sola cirugía obtuvieron el 80,5% mientras los que se realizaron dos cirugías obtuvieron un 15,6% seguidos por los que se realizaron tres cirugías con un 2,3% y finalmente con un 1,6% los que se realizaron 4 cirugías. No se encontró bibliografía para compararla con los resultados de nuestro estudio, sin embargo, la literatura consultada nos dice que en infecciones en fracturas expuestas necesitaron de un segundo procedimiento quirúrgico para estabilizar la herida (27).

En cuanto a los tipos de fijación, aquellos pacientes a los que se les realizó una fijación interna alcanzaron el 85,2% del total mientras que a los pacientes que se les realizó una fijación externa obtuvieron el restante 14,8%. En marzo del 2017 PLOS Zhao J, Wang J, Meng X, Zeng X, Kan S, publicaron un meta-análisis en tratamiento de fracturas y el procedimiento quirúrgico más utilizado (13 estudios) fue la fijación interna, en cuanto al porcentaje de infección dependiendo el tipo de fijación, la osteosíntesis percutánea mínimamente invasiva se infectó en un 86%, la fijación intramedular se infectó en un 54% y la reducción abierta con la fijación interna en un 9% (29).



Las Fracturas expuestas representan un reto para las profesiones de la salud en especial para los traumatólogos u ortopedistas, no solo por el difícil manejo sino también las complicaciones asociadas como las infecciones (30). Es importante recordar que el manejo en ortopedia y traumatología ha cambiado con el paso del tiempo, ya que ésta sujeto a una gran variedad de tratamientos y en la actualidad se trata de establecer cuál de ellos resulta ser la mejor opción, reduciendo las posibles complicaciones (31).

Debe tomarse en cuenta que en muchos casos el tiempo de internación para la realización de una cirugía dependiendo de la gravedad, es relativamente corto (20), como en el caso de este estudio donde el tiempo de hospitalización mayoritariamente se ubicó entre 1 y 5 días y como refiere un meta análisis publicado en la revista chilena de infectología en el 2013, generalmente el individuo recibe el alta en las siguientes 72 horas después del acto operatorio. Es decir, el paciente no permanece internado el tiempo suficiente para el diagnóstico de una infección post quirúrgica y este diagnóstico será posible si el hospital posee un sistema de vigilancia de infecciones post alta o si el paciente vuelve refiriendo molestias que se corresponden con infecciones estas suelen hacerse en los servicios de emergencia principalmente (20).

Al comparar este estudio con otros similares de la región, se puede apreciar que se sigue la misma de tendencia en cuanto a la alta frecuencia de infecciones en fracturas abiertas o expuestas, presentándose con características similares. También vale la pena mencionar que, aunque diferentes estudios demuestren complicaciones infecciosas asociadas a fracturas grado I de Gustilo, es evidente que su prevalencia no es comparable con grados de gravedad y contaminación más marcada. Hoy en día aún existen discrepancias en el uso o no de profilaxis antibiótica en fracturas abiertas grado I, sin embargo, esto sumado al mal manejo e inadecuado cuidado de la herida por parte de los pacientes, desemboca en infecciones que pudieron prevenirse antes. Una adecuada información al paciente acerca de los riesgos que acarrea un mal manejo de las heridas, y brindar siempre



medidas higiénicas de cuidado y desinfección, ayudaran a prevenir infecciones futuras (32).



Capítulo 7

Conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones:

- Se presenta una alta frecuencia de infecciones en fracturas expuestas puesto que, de 315 pacientes con fracturas expuestas, 128 presentaron infección en las mismas.
- En la muestra analizada la infección en fracturas expuestas, presentó las siguientes características: se encontró mayoritariamente en adultos jóvenes y en el sexo masculino, se presentó con mayor frecuencia en fracturas expuestas con grado I de Gustilo, también fue más común en lesiones donde mecanismo de fractura fue el directo, y en fracturas abiertas de tibia, se presentó en pacientes que estuvieron hospitalizados de 1 a 5 días, que tuvieron una cirugía y donde la fijación utilizada fue la interna.
- Según la información recabada no existe uniformidad de parámetros en la evaluación de pacientes infectados y no infectados, pues ha habido dificultades, como no encontrar la realización de cultivo en las historias clínicas.
- No existe un protocolo estandarizado de enfoque del paciente con fractura expuesta ya que no se especifica si la clasificación de Gustilo la hicieron al llegar a emergencia o después del aseo quirúrgico y desbridamiento.



Recomendaciones:

- Promover el trabajo multidisciplinario entre los servicios involucrados con el objeto de mejorar estándares de tratamiento y pronóstico.
- En caso de infección en fracturas expuestas pedir siempre la toma de muestra para cultivo, con el objetivo de un tratamiento eficaz, administrando el antibiótico adecuado.
- Promover la utilización de protocolos de atención de fracturas expuestas, así como la supervisión de su aplicación con los respectivos protocolos de seguimiento con su matriz de evolución correspondiente.
- Se recomienda unificar el manejo inicial del paciente cuando llega a emergencia con una fractura expuesta. Los grandes centros de trauma, recomiendan que el primer aseo quirúrgico lo realice el profesional más capacitado en este tipo de lesiones, ya que esto marcará en mucho el pronóstico del paciente y su lesión.



7. BIBLIOGRAFÍA

7.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Alayon Vázquez V. *prevalencia de infecciones en fracturas expuestas en la division de traumatología-urgencias del instituto nacional de rehabilitación*. Tesis de grado. Universidad Nacional Autonoma de Mexico; 2015.
2. Castro L, Hernández D, Sanabria G, Alpizar J. Incidencia de sepsis y principales complicaciones de fracturas expuestas de huesos largos en la población pediátrica. *Revista médica de costa rica y centroamérica* 2013; 608, 721-729. <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/608/art28.pdf> (último acceso 6 septiembre 2016)
3. Amiethab A, Taylor B. Gustilo Classification - Trauma - *Orthobullets.com*. Available from: <http://www.orthobullets.com/trauma/1003/gustilo-classification> (cited 8 August 2016).
4. Enrique L. Incidencia y manejo de fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Isidro Ayora de Loja durante el período comprendido de enero a diciembre del año 2010. *dspace.unl.edu.ec*. 2010. Available from: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/7803> (cited 9 August 2016).
5. Morales J. *tratado de cirugía general*. 2da Ed. México: El manual moderno; 2008
6. Guerrero M. Logroño P. *Análisis de las complicaciones de las fracturas expuestas en el servicio de traumatología en el Hospital "Eugenio Espejo" de*



la ciudad de Quito, durante el periodo de Enero a Julio del 2009, y diseño de un protocolo para manejo adecuado de fracturas expuestas. Tesis de grado.

7. Estupiñán Gómez E. *las fracturas expuestas posterior a accidentes de tránsito en el hospital teodoro maldonado carbo en el periodo 2013-2014.* Universidad de Guayaquil; 2014.
8. Anny rosario mejia M. Historia de la traumatología y la ortopedia. 2016. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos82/historia-traumatologia-ortopedia/historia-traumatologia-ortopedia2.shtml> (cited 9 August 2016).
9. Acute Management of Open Fractures: An Evidence-Based Review. *orthopedics* 2015; 38(11). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26558667> (último acceso 6 septiembre 2016).
10. McQueen MRissi W. Rockwood and Green's fractures in adults. *EUROPEAN JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SURGERY & TRAUMATOLOGY*. 2012; 22(7):631-631. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00590-011-0927-2> (cited 9 August 2016).
11. Blair J. Journal of orthopaedic trauma 2016; 30. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84961218585&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&relpos=8&citeCnt=0&searchTerm=> (cited 9 August 2016).
12. Zimmerli W. Bone and joint infections. USA. Offices; 2015.



13. ATLS, advanced trauma life support for doctors. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2012.
14. Kim P, Leopold S. Gustilo-Anderson Classification. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2012;470(11):3270-3274.
15. Muñoz J. Fracturas abiertas. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* 2010;54:399-410. <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-fracturas-abiertas-S1888441510001372?referer=buscador> (cited 9 August 2016).
16. Ruíz del Pino M. *fracturas: conceptos generales y tratamiento* Málaga; Fecha de acceso: 9 de Septiembre de 2016.
17. Jawetz E, Melnick J, Brooks G, Butel J, Morse S, Vásquez Moctezuma I. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. México: El Manual Moderno; 2002.
18. Moffat C, Soldevilla J. identificación de los criterios de infección en heridas 2016. http://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA.org/Position_documents_2002-2008/Spanish_pos_doc_final.pdf (cited 17 August 2016).
19. Rodriguez L, Jung H. evidence based protocol for prophylactic antibiotics in open fracture: improved antibiotics stewardship with no increase in infection rates. *journal of trauma and acute care surgery* 2016. <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2-s2.0-84907350182&citeCnt=0&noHighlight=false&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgaIW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS->



KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&relpos=1 (cited 9 August 2016).

20. Machado L, Turrini R, Siqueira A. Reingreso por infección de sitio quirúrgico: una revisión integradora [Internet]. 2013 [cited 19 September 2017]. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182013000100002&script=sci_arttext&lng=pt
21. Salcedo D. Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas en México. *Acata mexicana de ortopedia*. 2011 sep. (citado 14 de sep del 2017). 25 (5). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/50b6/cf2f8c522786e5a7fba9ac65ecbf60e67d38.pdf>
22. Escarpanter Buliés Julio César. Tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero con fijación externa ósea monolateral. *Rev Cubana Ortop Traumatol* [Internet]. 2013 Jun [citado 2017 Sep 16] ; 27(1): 33-43. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2013000100004&lng=es.
23. Ridley T, Freking W, Erickson L, Ward C. Incidence of Treatment for Infection of Buried Versus Exposed Kirschner Wires in Phalangeal, Metacarpal, and Distal Radial Fractures. *Elsevier*. 2017;42(7).
24. Lawrenz J, Frangiamore S, Rane A, Cantrell A, Vallier H. Treatment approach for infection of healed fractures after internal fixation. *Journal of Orthopaedic Trauma* [Internet]. 2015 [citado 16 Septiembre 2017];. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005131-9000000000-98766>.
25. Rotella Pablo S, Valero Barg Fernando R, Vittar Mauricio D, D'urso Villar Marcela A. Resultados funcionales y utilización del enclavado endomedular bloqueado en fracturas diafisarias de tibia. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol.* [Internet]. 2013 Sep [citado 2017 Sep 16] ; 78(3): 120-128. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342013000300004&lng=es.



26. Zhang H, Fanelli M, Adams C, Graham J, Seeley M. The emerging trend of non-operative treatment in paediatric type I open forearm fractures. *Journal of Children's Orthopaedics* [Internet]. 2017 [cited 20 September 2017];11(4):306-309. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28904637>
27. Camporro-Fernández D., Ontaneda-Rubio A., Castellanos-Morán M.. Tratamiento de fracturas abiertas de tibia grado IIIB-IIIC de Gustilo con colgajos libres microvascularizados. *Cir. plást. iberolatinoam.* [Internet]. 2015 Sep [citado 2017 Sep 16] ; 41(3): 283-293. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922015000300008&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922015000300008>.
28. Carvajal Rubén, Londoño Ángela. Factores de riesgo e infección del sitio quirúrgico en procedimientos de cirugía ortopédica con prótesis. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2012 Ago [citado 2017 Sep 16] ; 29(4): 395-400. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000400005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182012000400005>.
29. Zhao J, Wang J, Meng X, Zeng X, Kan S. Surgical interventions to treat humerus shaft fractures: A network meta-analysis of randomized controlled trials [Internet]. *Doi.org*. 2017 [cited 16 September 2017]. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173634>.
30. Cura J L, Pedraza S, Gayete A. Sociedad Española de Radiología Médica, radiología esencial SERAM. Panamericana. 2012. Pag. 752
31. Arias Arias C, Tamayo Betancur MC, Pinzón MA, Cardona Arango D, Capataz Taffur CA, Correa Prada E (2015) Differences in the Clinical Outcome of Osteomyelitis by Treating Specialty: Orthopedics or Infectology. *PLoS ONE* 10(12): e0144736. doi:10.1371/journal.pone.0144736
32. IjYang Z, Wang J, Wang W, Zhang Y, Han L, Zhang Y, et al. (2015) Proportions of *Staphylococcus aureus* and Methicillin-



Resistant *Staphylococcus aureus* in Patients with Surgical Site Infections in Mainland China: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS ONE 10(1): e0116079. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116079>.

7.2 BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

1. Amiethab AyerTaylor B. Gustilo Classification - Trauma - Orthobullets.com [Internet]. Orthobullets.com. 2016 [cited 8 August 2016]. Available from: <http://www.orthobullets.com/trauma/1003/gustilo-classification>
2. Cat T, Hall L. Trauma: antibiotics in pen fracture. *Hospital pharmacy* 2016; 42, 412-421. <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2-s2.0-34249945463&citeCnt=0&noHighlight=false&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&relpos=2> (cited 9 August 2016).
3. Erique L. Incidencia y manejo de fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Isidro Ayora de Loja durante el período comprendido de enero a diciembre del año 2010. Dspace.unl.edu.ec. 2010. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/7803> (cited 9 August 2016).
4. FRACTURAS EXPUESTAS. 2016 http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Sec01/Trau_Sec01_55.html (cited 9 August 2016).
5. Kim PLeopold S. Gustilo-Anderson Classification. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2012;470(11):3270-3274
6. Redfern J, Wasilko S. Surgical site infections in patients with type 3 open fractures: comparing antibiotic prophylaxis with cefazolin plus gentamicin versus



piperacillin/tazobactam. *Journal of orthopedic trauma* 2016; 30, 415-419.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84955615204&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=> (cited 9 August 2016).

7. Ruffolo M, Montijo H. Complications of high-energy bicondylar tibial plateau fractures treated with dual plating through 2 incisions. *journal of orthopedic trauma* 2016; 29, 85-90. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84922434897&origin=reflist&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&recordRank=> (cited 9 August 2016).

8. Prodromidis A, Charalambous C. The 6 hour rule for surgical debridement of open tibial fractures: a systematic review and meta analysis of infection and nonunion rates. *Journal of orthopedic trauma* 2016.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84961226922&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=> (cited 9 August 2016).



9. Patil M, Gupta S. Definitive management of open tibia fractures using limb reconstruction system. *journal of clinical and diagnostic research* 2016; 10.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84978162088&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&relpos=14&citeCnt=0&searchTerm=> (cited 9 August).

10. Hoff W, Bonadies J. East practice management guidelines work group: Update to practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. *Journal of trauma – injury, infection and critical care* 2016; 70, 751-754.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-79952793738&origin=reflist&sort=plf-f&src=s&st1=open+fracture+AND+infection&st2=&sid=1283E38E3A139D49D820CA783EBA169A.aXczxbyuHHiXgalW6Ho7g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=61&s=TITLE-ABS-KEY%28open+fracture+AND+infection%29+AND+PUBYEAR+%3e+2010&recordRank=> (cited 9 August).



8. ANEXOS

Anexo 1: Tabla de clasificación de fracturas expuestas de Gustilo y Anderson

| Gustilo Type | I | II | IIIA | IIIB | IIIC |
|-----------------------------|---|------------------------|---|---|--|
| <i>Energy</i> | Low energy | Moderate | High | High | High |
| <i>Wound Size</i> | < 1 cm | > 1cm | >10cm | >10cm | >10cm |
| <i>Soft Tissue</i> | Minimal | Moderate | Extensive | Extensive | Extensive |
| <i>Contamination</i> | Clean | Moderate contamination | Extensive | Extensive | Extensive |
| <i>Fracture Pattern</i> | Simple fx pattern with minimal comminution | Moderate comminution | Severe comminution or segmental fractures | Severe comminution or segmental fractures | Severe comminution or segmental fractures |
| <i>Periosteal Stripping</i> | No | No | Yes | Yes | Yes |
| <i>Skin Coverage</i> | Local coverage | Local coverage | Local coverage including | Requires free tissue flap or rotational flap coverage | Typically requires flap coverage |
| <i>Neurovascular Injury</i> | Normal | Normal | Normal | Normal | Exposed fracture with arterial damage that requires repair |
| <i>Antibiotics</i> | <ul style="list-style-type: none"> 1st generation cephalosporin for 24 hours after closure | | <ul style="list-style-type: none"> 1st generation cephalosporin for gram positive coverage. Aminoglycoside (such as gentamicin) for gram negative coverage in type III injuries <ul style="list-style-type: none"> the cephalosporin/aminoglycoside should be continued for | | |



| | | |
|---|--|--|
| | | <p>24-72 hours after the last debridement procedure</p> <ul style="list-style-type: none">• Penicillin should be added if concern for anaerobic organism (farm injury) <p>aminoglycoside (such as gentamicin) for gram negative coverage 1st cephalosporin (ancef) for gram positive coverage. the cephalosporin/aminoglycoside should be continued for 72 hours after the last debridement procedure penicillin should be added if concern for anaerobic organism (farm injury)</p> |
| <p><i>Antibiotics (other consideration s)</i></p> | <ul style="list-style-type: none">• Flouroquinolones<ul style="list-style-type: none">○ should be used for fresh water wounds or salt water wounds○ can be used if allergic to cephalosporins or clindamycin• Doxycycline and ceftazidime<ul style="list-style-type: none">○ can be used for salt water wounds | |

Autor: Amiethab Aiyer, Ben Taylor

Fuente: <http://www.orthobullets.com/trauma/1003/gustilo-classification>



Anexo 2:

Nº ____

**“CARACTERÍSTICAS DE LAS INFECCIONES EN FRACTURAS
EXPUESTAS EN EL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA EN EL
PERIODO 2014 -2016.”**

Formulario de Recolección de datos.

1. Datos sociodemográficos:

H Cl..... Edad.....años Sexo: **1.Hombre...2.Mujer...**

2. ¿Presenta Infección en fractura Expuesta? 1. SI....2.NO...

3. Grado de exposición: 1. Tipo I.... 2. Tipo II.... 3. Tipo III A.... 4. Tipo III B....5. Tipo III C....

4. Mecanismo de fractura: 1. Mecanismo directo.... 2. Mecanismo indirecto....

**5. Lugar de la fractura: 1.Tibia.... 2.femur....3.húmero....
4. cubito....5.Radio....6.falanges de la mano....7.otros.... 8. Peroné**

**6. Tiempo de hospitalización: 1. <5 días.... 2.6 a 10 días.... 3.11 a 15 días....
4.16 a 20 días.... 5.> de 21 días....**

7. Número de Cirugías: 1.1.... 2.2.... 3.3.... 4.4.... 5.5 en adelante...

8. Tipo de Fijación: 1.Interna.... 2.Externa....

FIRMA DEL RESPONSABLE

JESSICA ALEXANDRA GUERRERO DÉLEG

LISSETTE ADRIANA HERAS NARANJO



Anexo 3

| Variable | Concepto | Dimensión | Indicador | Escala |
|--|---|--------------------------|---|---|
| Edad | Cantidad de años cumplido | Cuantitativa Continua | Edad registrada en la historia clínica. | <ul style="list-style-type: none">• 20 a 39 años adulto joven.(1)• 40 a 64 adulto (2)• > de 65 adulto mayor (3) |
| Sexo | Característica genética de los sujetos en investigación según la cual unos serán XX y otros XY. | Cualitativa Nominal | Sexo registrado en la historia clínica. | <ul style="list-style-type: none">• Hombre (1)• Mujer (2) |
| Presenta infección en Fractura expuesta. | Presencia o no de fractura expuesta. | Cualitativa Nominal | Registrado en la historia clínica. | <ul style="list-style-type: none">• Si(1)• No(2) |
| Grado de exposición | Clasificación de Gustilo y Anderson dependiendo de | Ordinal | Clasificación de Gustilo registrada en la historia clínica. | <ul style="list-style-type: none">• tipo I (1)• tipo II (2)• tipo III A (3)• tipo III B (4)• tipo III C (5) |



| | | | | |
|------------------------------|---|-----------------------|--|---|
| | características de fractura | | | |
| Mecanismo de Fractura. | Forma en la que se adquirió la fractura | Cualitativa nominal | Mecanismo de lesión registrado en la historia clínica. | <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo directo (1) • Mecanismo indirecto(2) |
| Localización de la fractura. | Lugar anatómico del cuerpo donde se ha producido la fractura. | Cualitativa nominal | Localización de la lesión registrada en la historia clínica. | <ul style="list-style-type: none"> • tibia(1) • fémur (2) • humero (3) • cubito(4) • radio(5) • Falanges mano (6) • Otros(7) |
| Tiempo de hospitalización | Tiempo transcurrido desde el | Cuantitativa Continua | Tiempo registrado | <ul style="list-style-type: none"> • < a 5 días(1) • 6 a 10 días(2) |



| | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--|--|
| | internamiento hasta el alta. | | Historia clínica | <ul style="list-style-type: none"> • 11 a 15 días(3) • 16 a 20 días (4) • > de 21 días (5) |
| Numero de cirugías | Cantidad de intervenciones quirúrgicas que se han realizado hasta la estabilización ósea definitiva. | Cuantitativa Continua | Numero registrado en la Historia clínica | <ul style="list-style-type: none"> • 1(1) • 2(2) • 3(3) • 4(4) • 5en adelant e(5) |
| Tipo de fijación | Técnica utilizada para fijar las estructuras Oseas. | Cualitativa nominal | Tipo de fijación registrado en la historia clínica | <ul style="list-style-type: none"> • Interna (1) • Externa (2) |